

ENT-IDENTIFIER: JP 05143717 A

TITLE: GRAIN PATTERN MEASURING METHOD

PUBN-DATE: June 11, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HASUIKE, MAKIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03287880

APPL-DATE: November 1, 1991

INT-CL (IPC): G06F015/62, G01N021/88 , G01N021/89 , G01N033/34 ,  
G06F015/70  
., H04N007/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain the grain pattern measuring method which can obtain a grain pattern coefficient extremely effective for judging granular pattern by a processing based on the detection of grain pattern concentration difference.

CONSTITUTION: Paper 1 having a prescribed area under stopping or traveling is irradiated with light from a parallel light source 2 for which the quantity of light is made variable, and the transmitted light is made incident to a camera 3. Image signals obtained by the camera 3 are transmitted to an arithmetic unit 5 for image processing. This arithmetic unit 5 for image processing processes the image signals photographed by the camera 3, and a transmitted optical image 9 is displayed on a display device 6. In this case,

the arithmetic unit 5 for image processing calculates the sum of the square of concentration difference by executing differential filtering processings in (x) and (y) directions to the image of light transmitted through the paper of the prescribed area first, calculates the square root of the sum of the square sums in the (x) and (y) directions next, defines it as a concentration difference amount, calculates the average value of the frequency distribution of the difference amount and defines it as a grain pattern index.

COPYRIGHT: (C)1993, JPO&Japio

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-143717

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	4 1 0 A	9287-5L		
G 0 1 N 21/88	J	2107-2J		
21/89	A	2107-2J		
33/34		8310-2J		
G 0 6 F 15/70	4 6 0 D	9071-5L		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平3-287880

(22)出願日 平成3年(1991)11月1日

(31)優先権主張番号 特願平3-245769

(32)優先日 平3(1991)9月25日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 蓮池 牧雄

広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号

三菱重工業株式会社広島研究所内

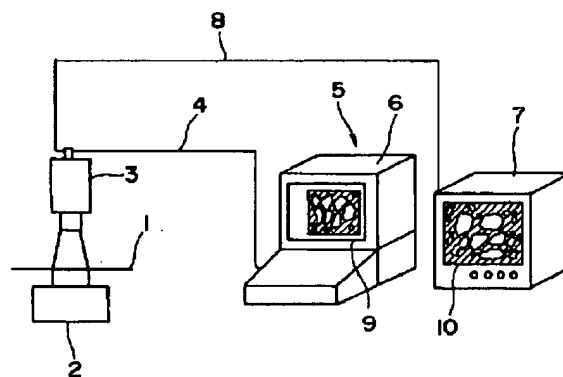
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 地合計測方法

(57)【要約】

【目的】 地合濃度差の検出に基づく処理によって、粒状地合の判定に極めて有力な地合係数が得られる地合計測方法を提供することを目的とする。

【構成】 静止あるいは走行中の所定面積を有する紙1に光量可変の平行光源2より光を投射し、その透過光をカメラ3に入射する。カメラ3により得た画像信号を画像処理用演算装置5に送出する。この画像処理用演算装置5は、カメラ3により撮影した画像信号を処理し、表示装置6に透過光画像9を表示する。この際、画像処理用演算装置5は、所定面積の紙を透過した光の画像を、最初にx、y方向の差分フィルタリング処理を行なって隣接画素の濃度差の2乗和を求め、次にx、y方向の2乗和の和の平方根を求めて濃度差分量とし、同差分量の頻度分布の平均値を求めて地合指数とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定面積の紙を透過した光の画像を、最初にx、y方向の差分フィルタリング処理を行なって隣接画素の濃度差の2乗和を求め、次にx、y方向の2乗和の和の平方根を求めて濃度差分量とし、同差分量の頻度分布の平均値を求めて地合指数とすることを特徴とする地合計測方法。

【請求項2】 所定面積の紙を透過した光の画像を、最初にx、y方向の差分フィルタリング処理を行なって隣接画素の濃度差の2乗和を求め、次にx、y方向の2乗和の和の平方根を求めて濃度差分量とし、また、上記x、y方向の差分フィルタリング処理による隣接画素の濃度差から濃度差方向を求め、この濃度差方向と上記濃度差分量から所定の角度における累積濃度差分量を求め、この累積濃度差分量のレベルの角度分布に基づいて地合の欠陥及びこの欠陥の特徴を検出することを特徴とする地合欠陥検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、画像処理用演算装置を用いた地合計測方法及び地合欠陥検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の画像処理用演算装置を用いた地合計測方法は、紙を透過した光の濃度分布を検出して、濃度の平均値と分散を算出し、変動係数を地合指数とすることを特徴としている。その他、透過光変動を周波数分析処理を行なって特定の波長域の変動係数を算出し、それを地合指数とする方法も実施されている。さらに、紙の地合の欠陥は、地合計による上記地合指数の異常値や目視判定によって検出されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の紙の透過光濃度の変動係数を地合指数としたとき、地合テクスチャが類似する紙の地合の目視判定による良否の判定結果と良く対応するが、地合テクスチャが異なる、例えば粒状であるものと雲状であるものを比較したとき、地合指数と目視判定結果と必ずしも対応しない。これは、地合の目視判定結果が、地合濃淡のコントラストに大きく影響されることによる。

【0004】粒状地合の特徴をもつ紙、例えばストリーク地合の特徴を有する紙では、使用環境が多湿である場合、波打ち等の変形を生じ、また、さめ肌地合の特徴を有する紙では、その後の塗工時に塗工膜厚むら、印刷時に印刷網点濃度むらが発生し易いため地合として最も嫌われる。

【0005】また、地合計による地合指数の異常値は、極端に悪い地合の検出には有効であるが、地合に上述したさめ肌、ストリーク等の特徴が現れた場合、地合指数はほぼ正常値に近く、このような地合パターンの特徴上の欠陥の検出には不向きである。これは地合指数が地合

濃度変動の大きさの尺度であり、地合濃淡パターンの幾何学的特徴に対する情報を含んでいないことによる。

【0006】この発明は上記実情に鑑みてなされたもので、地合濃度差の検出に基づく処理によって、粒状地合の判定に極めて有力な地合係数を得る地合計測方法と、さらに地合濃度差の角度分布を検出し、ストリーク地合、さめ肌地合等の検出が可能な地合欠陥検出方法を提供することを目的とする。

【0007】

10 【課題を解決するための手段】(1)この発明に係る地合計測方法は、光量可変の平行光源より発せられ、所定面積の紙を透過した光による映像をカメラでとらえて画像処理用演算装置の表示装置に透過光画像として映し出すと共に、当該表示装置に映し出された画像の隣接画素の濃度差を検出し、濃度差の平均値を算出して、それを地合指数とする。

【0008】(2)この発明に係る地合欠陥検出方法は、光量可変の平行光源より発せられ、所定面積の紙を透過した光による映像をカメラでとらえて画像処理用演算装置の表示装置に透過光画像として映し出すと共に、当該表示装置に映し出された画像の隣接画素の濃度差を検出し、上記隣接画素の濃度差から濃度差方向を求め、この濃度差方向と上記濃度差分量から所定の角度における累積濃度差分量を求め、この累積濃度差分量のレベルの角度分布に基づいて地合の欠陥及びこの欠陥の特徴を検出する。

【0009】

30 【作用】(1)の地合計測方法では、地合濃度差の平均値は地合の局所的な変動の大きさ(地合濃淡のコントラスト)を表わすため、計測領域全体の地合濃淡の平均レベルからの偏差の程度を示す地合濃度の変動係数より地合濃淡が急激に変る粒状地合や地合濃度がゆるやかに変る雲状地合の特徴に依存する地合指数が計測される。

【0010】(2)の地合欠陥検出方法では、地合濃度差の各方向角における累積濃度差分量が、地合の幾何学的パターンに特異性がない場合には、一様な分布を示すが、ストリーク状の地合では抄紙機ワイヤ走行方向に近い角度でレベルが高い分布となり、さめ肌地合では特定の角度で極大をもつ分布となるため、累積濃度差分量の全角度平均をもとに、しきい値を決定して、それより高いレベルとなる角度がある場合に地合欠陥の存在することを、またその場合の角度からストリーク地合、さめ肌地合を判定する。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。

(第1実施例)

【0012】図1は、この発明に係る地合計測方法の構成図である。同図に示すように静止あるいは走行中の所定面積を有する紙1に光量可変の平行光源2より光を投

3

射し、その透過光をカメラ3に入射する。カメラ3により得た画像信号をケーブル4を介して画像処理用演算装置5に送出する。この画像処理用演算装置5は、カメラ3により撮影した画像信号を処理し、表示装置6に透過光画像9を表示する。また一方、カメラ3から出力される画素信号は、ケーブル8を介してモニターテレビ7に送られて透過光画像10として表示される。

【0013】次に上記第1実施例の動作を図2のフローチャートに従って説明する。平行光源2から発せられる光は静止あるいは走行中の紙1に投射され、その透過光がカメラ3に入射する。カメラ3は、紙1の透過光を撮影し、その画像をケーブル4を介して画像処理用演算装置5へ出力する(ステップA1)。この画像処理用演算装置5は、カメラ3からの画像信号を処理し、表示装置6に透過光画像9を映し出す。

【0014】この際、画像処理用演算装置5は、必要があればシェーディング補正(光源ムラの補正)を施して地合測定用画像とする(図3の(イ)に相当する)。図3(イ)の画像WをX方向及びY方向の差分フィルタリング処理を実施して、それぞれ図3(ロ)の画像( $\delta W / \delta x$ )及び(ハ)の画像( $\delta W / \delta y$ )を求める(ステップA2, A4)。

【0015】その後、(ロ)の平方画像( $\delta W / \delta x$ )<sup>2</sup>及び(ハ)の平方画像( $\delta W / \delta y$ )<sup>2</sup>を求め(ステップA3, A5)、両者の和の画像(ヘ)を求める(ステップA6)。更に、この(ヘ)の画像の1/2乗画像を求め(ステップA7)、(ト)の画像( $(\delta W / \delta x)^2 + (\delta W / \delta y)^2$ )<sup>1/2</sup>を導く(ステップA8)。この(ト)の画像が紙の透過光濃度差の空間分布を示す画像であり、この画像が濃度分布を求めると(チ)の画像即ち濃度差分量の頻度分布が得られ、その平均値から地合指数が得られる(ステップA9)。目視判定による粒状度得点と、この発明の地合計測法で求めた透過光平均差分量は図4にみられるように高い相関性がある。

(第2実施例)次にこの発明に係る第2実施例を説明する。この第2実施例は上述した第1実施例と同様の構成を有する。

【0016】この実施例の動作を図5のフローチャートに従って説明する。平行光源2から発せられる光は静止あるいは走行中の紙1に投射され、その透過光がカメラ3に入射する。カメラ3は、紙1の透過光を撮影し、その画像をケーブル4を介して画像処理用演算装置5へ出力する(ステップB1)。この画像処理用演算装置5は、カメラ3からの画像信号を処理し、表示装置6に透過光画像9を映し出す。

【0017】この際、画像処理用演算装置5は、必要があればシェーディング補正(光源ムラの補正)を施して地合測定用画像とする(図6の(イ)に相当する)。図6(イ)の画像WをX方向及びY方向の差分フィルタ

4

リング処理を実施して、それぞれ図6(ロ)の画像( $\delta W / \delta x$ )及び(ハ)の画像( $\delta W / \delta y$ )を求める(ステップB2, B4)。

【0018】その後、(ロ)の平方画像( $\delta W / \delta x$ )<sup>2</sup>及び(ハ)の平方画像( $\delta W / \delta y$ )<sup>2</sup>を求め(ステップB3, B5)、両者の和の画像(ヘ)を求める(ステップB6)。更に、この(ヘ)の画像の1/2乗画像を求め、(ト)の濃度差分量画像I( $(\delta W / \delta x)^2 + (\delta W / \delta y)^2$ )<sup>1/2</sup>を導く(ステップB7)。

【0019】次に(ハ)のY方向差分画像( $\delta W / \delta y$ )を(ロ)のX方向差分画像( $\delta W / \delta x$ )で除した画像(リ)の逆正接変換を実施して(ヌ)の画像( $\tan^{-1}((\delta W / \delta y) / (\delta W / \delta x))$ )を導く(ステップB8, B9)。その結果(ト)の画像Iと(ヌ)の画像 $\theta$ によって、地合画像Wの各画素に対して濃度差分量iと濃度差方向角 $\theta$ が定まり、濃度差方向角 $\theta$ に対応する濃度差分量iを累積して、累積濃度差分量f( $\theta$ )、

【0020】

【数1】

$$f(\theta) = \int i f(i, \theta) di$$

を求めて、累積濃度差分量の角度分布(ル)が得られる(ステップB10, B11)。

【0021】さらに、累積濃度差分量の全角度平均を求め、平均値より10~15%高いしきい値を設定する(ステップB12, B13)。このしきい値より高いレベルの角度がある場合、地合の欠陥があるものと判定(ステップB14, B15)、その角度が抄紙機ワイヤ走行方向に近い角度である場合はストリーク地合、ワイヤ走行方向と垂直方向に近い角度である場合にはさめ肌地合と判断し(ステップB17)、その種変を極大ピークレベルを平均レベルで除した量で表示する。ステップB15にて、地合欠陥なしと判断された場合は、平均濃度差分量が表示される(ステップB16)。

【0022】同実施例において、図7(a)のテスト画像を処理した結果、同図(b)の累積濃度差分量角度分布が得られ、地合の幾何学的パターンの特徴を的確に検出することが可能となった。さらに、透過光取り込み時に、個々の繊維が識別可能なカメラ等の装置を使用することにより、繊維配向を判定することができる。

【0023】

【発明の効果】以上詳記したようにこの発明によれば、所定面積の紙を透過した光の画像を、最初にx, y方向の差分フィルタリング処理を行なって隣接画素の濃度差の2乗和を求め、次にx, y方向の2乗和の和の平方根を求めて濃度差分量とし、同差分量の頻度分布の平均値を求めて地合指数とするようにしたので、粒状地合の判定に極めて有力な地合係数を得ることができる。さらに、地合濃度差の角度分布を検出し、地合の欠陥を検査

5

することにより、ストリーク地合、さめ肌地合の検出が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る地合計測方法の機器構成図。

【図2】同機器構成における第1実施例の動作を示すフローチャート。

【図3】同実施例における画像処理説明図。

【図4】同実施例における目視粒状度得点と透過光平均差分量の相関図。

6

【図5】図1に示される機器構成における第2実施例の動作を示すフローチャート。

【図6】同実施例における画像処理説明図。

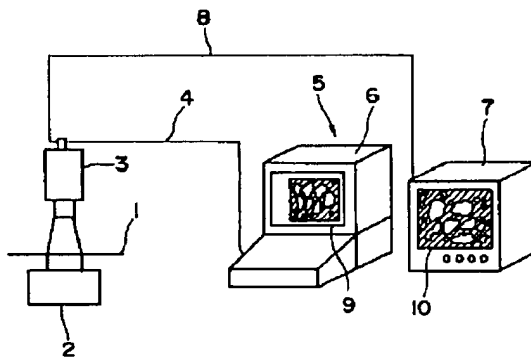
【図7】同実施例におけるテスト画像及びこのテスト画像からの累積濃度差分量角度分布。

【符号の説明】

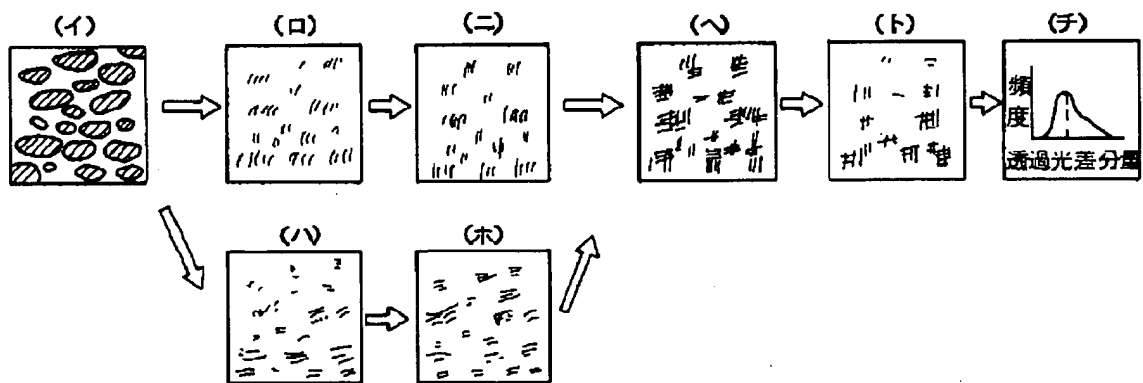
1…紙、2…平行光源、3…カメラ、5…画像処理用演算装置、6…表示装置、7…モニターテレビ、9、10…透過光画像。

10

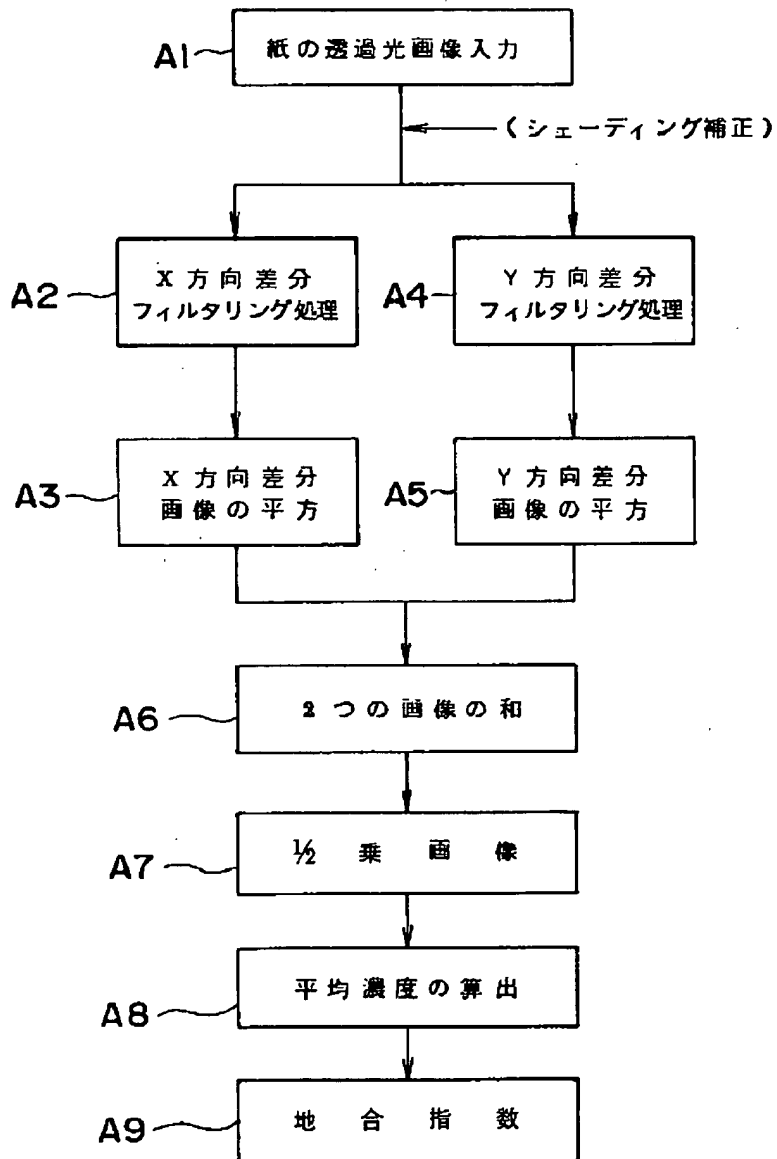
【図1】



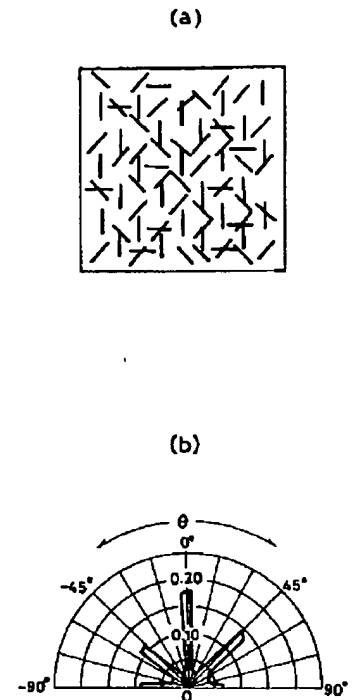
【図3】



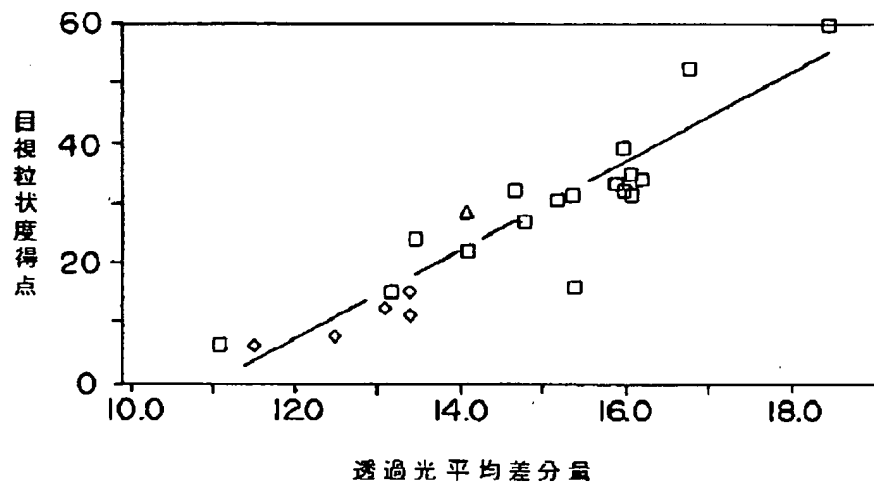
【図2】



【図7】



【図4】



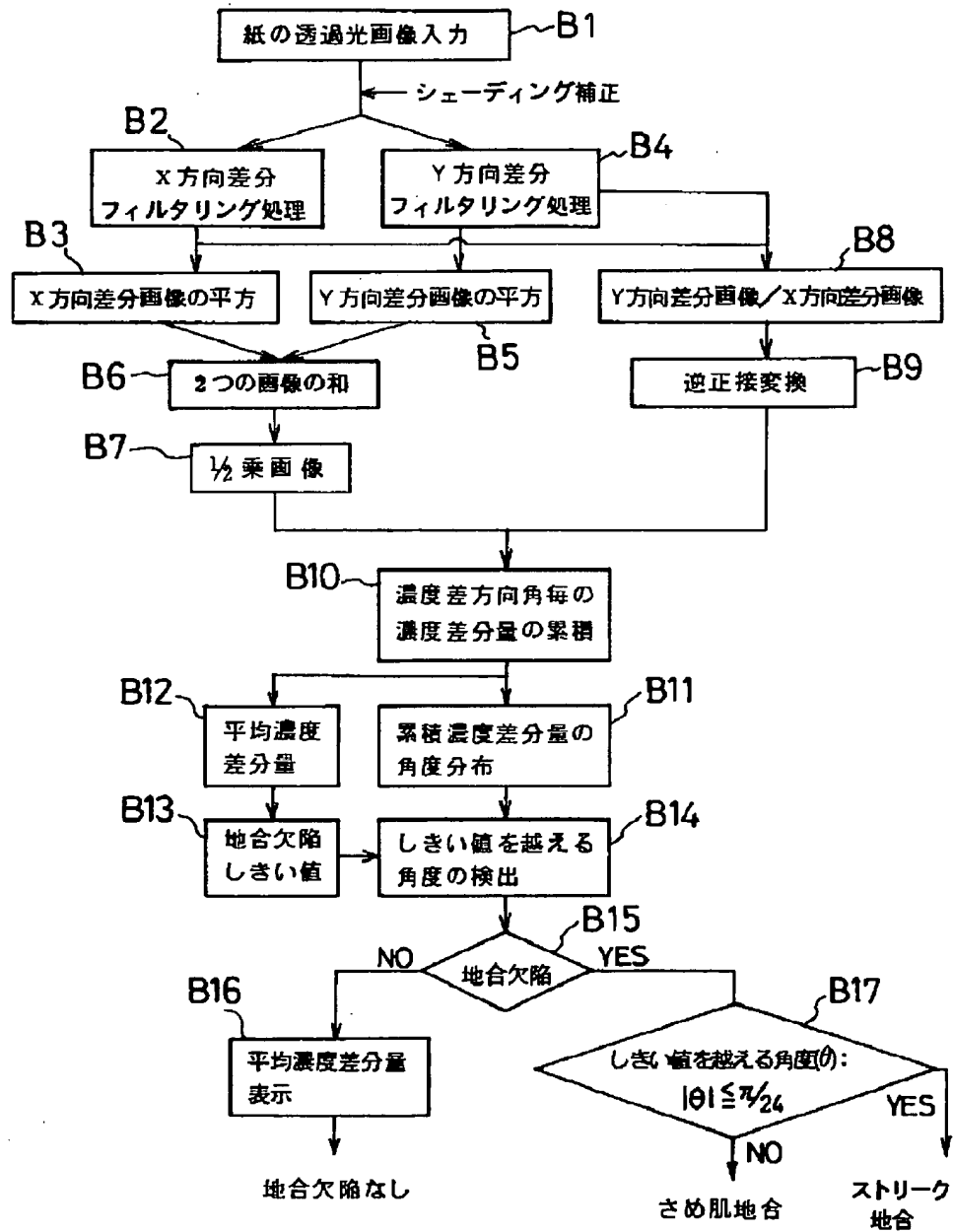
□ … 試験装置で抄いた紙

◇ … 市 販 紙

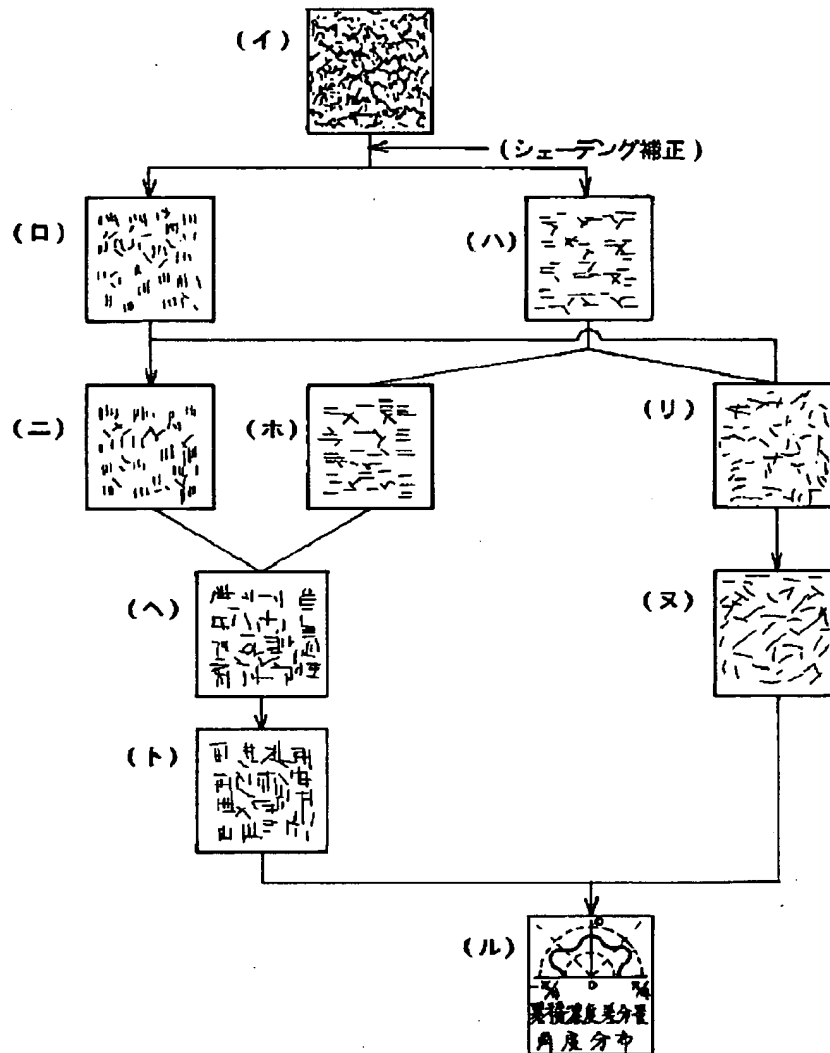
△ … コート原紙



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H04N 7/18

識別記号 庁内整理番号  
C 8626-5C

F I

技術表示箇所